

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
17. Juni 2004 (17.06.2004)

PCT

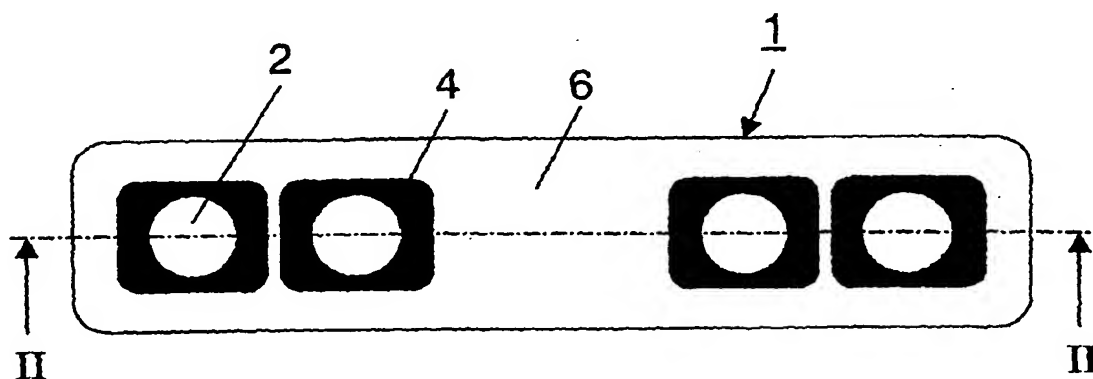
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/049962 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: A61B 17/80
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2002/000650
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
2. Dezember 2002 (02.12.2002)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): MATHYS MEDIZINALTECHNIK AG [CH/CH];  
Güterstrasse 5, CH-2544 Bettlach (CH).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MATHIEU, Claude  
[LU/CH]; Aristonstrasse 3, CH-2544 Bettlach (CH).  
FRIGG, Robert [CH/CH]; Mattenweg 8, CH-2544  
Bettlach (CH). SPICHIGER, Marco [CH/CH]; Narzis-  
senweg 5, CH-2540 Grenchen (CH). LECHMANN, Beat  
[CH/CH]; Grenchenstrasse 29a, CH-2544 Bettlach (CH).
- (74) Anwalt: LUSUARDI, Werther; Dr. Lusuardi AG,  
Kreuzbühlstrasse 8, CH-8008 Zürich (CH).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ,  
LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,  
MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK,  
SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA,  
ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),  
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,  
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,  
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,  
SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:  
— mit internationalem Recherchenbericht  
— mit geänderten Ansprüchen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: IMPLANT FOR FIXING BONES

(54) Bezeichnung: IMPLANTAT FÜR DIE KNOCHENFIXATION



(57) Abstract: Disclosed is an implant (1) for fixing bones, which is made of a combination of metal and plastic. Said implant (1) comprises several passages (2) that have axes (3) and receive a bone-fixing means, especially a bone screw. The passages are provided with a peripheral border (4) made of a material that is different from the material of the implant (1), which surrounds the border (4). Said structure creates an implant that is less stiff and does not pose any problems concerning the screw-implant interface.

(57) Zusammenfassung: Das Implantat (1) ist für die Knochenfixation bestimmt. Es besteht aus einer Kombination der beiden Materialien Metall und Kunststoff. Es weist mehrere das Implantat (1) durchstossende Durchgänge (2) mit Achsen (3) auf, welche zur Aufnahme eines Knochenfixationsmittels, insbesondere einer Knochenschraube geeignet sind. Die Durchgänge (2) sind mit einer peripheren Umrandung (4) versehen, die aus einem anderen Material besteht als das die Umrandung (4) umgebende Material des Implantats (1). Durch diese Bauweise erhält man ein Implantat, das einerseits weniger steif ist und andererseits keine Probleme mit der Schrauben-Implantat-Interface bietet.



---

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## **Implantat für die Knochenfixation**

Die Erfindung bezieht sich auf ein Implantat für die Knochenfixation, insbesondere eine Knochenplatte gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Knochenplatten aus Metallen oder Metallegierungen einerseits und aus Kunststoffen, insbesondere resorbierbaren Polymeren andererseits sind bereits bekannt. Die metallischen Knochenplatten sind aber zu steif und die weniger steifen Kunststoffplatten, insbesondere solche aus resorbierbaren Kunststoffen, weisen eine zu niedrige Festigkeit auf. Zudem ergeben sich Probleme beim Verbinden von Kunststoffplatten mit metallischen Knochenschrauben, insbesondere sind die Verbindungen teilweise nicht stabil genug.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Implantat zu schaffen, welches einerseits weniger steif ist und andererseits keine Probleme mit der Schrauben-Implantat-Interface bietet.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe mit einem Implantat, welches die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

Bei einer Ausführungsform des Implantates ist die Umrandung ring- oder hülsenförmig geformt. Die Aussenform der Umrandung kann aber auch polygonal, z.B. rechteckig ausgeführt sein.

Vorzugsweise ist das Implantat als Knochenplatte ausgebildet, welche eine für den Knochenkontakt geeignete Unterseite und eine Oberseite aufweist, wobei die Durchgänge die Oberseite mit der Unterseite verbinden.

Die Umrandung besteht vorzugsweise aus einem Metall oder einer Metallegierung und das die Umrandung umgebende Material ist vorzugsweise ein Kunststoff. Dadurch muss die Platte weniger Last tragen. Zudem ist die Platte auch weniger steif, was zu einer besseren Heilung des Knochens führt gemäss dem Wolffschen Gesetz und

schliesslich ist sie auch weniger röntgenopak, so dass weniger Artefakte in Röntgenbildern, CT oder MRI auftreten und eine bessere Verfolgung des Heilungsprozesses möglich ist.

Die Umrandung kann aber auch umgekehrt aus einem Kunststoff bestehen und das die Umrandung umgebende Material kann ein Metall oder eine Metallegierung sein.

Als Kunststoff eignet sich insbesondere PEEK oder verwandte Polymere aus der Familie der Polyaryletherketone (PAEK). Der Kunststoff kann zudem verstärkt werden, z.B. mit Kohlefasern oder PEEK-Fasern.

Geeignete Metalle sind z.B. Titan, Titanlegierungen oder Implantatstahl.

Die aus Kunststoff bestehenden Bauteile des Implantates sind vorteilhafterweise mit einer Titanschicht oder einer Hydroxylapatit-Schicht überzogen. Der Vorteil der Beschichtung besteht darin, dass dadurch kein direkter Kontakt zwischen Metall und Knochen möglich ist und dass die gleiche Oberfläche wie bei einer Metallplatte erreicht wird, aber mit den mechanischen Eigenschaften eines Kunststoffs.

Bei einer besonderen Ausführungsform weist die Umrandung eine als Zielhilfe für ein Knochenfixationsmittel geeignete hülsenförmige Verlängerung auf. Die Verlängerung kann an der Umrandung angeformt sein und beide – Umrandung und hülsenförmige Verlängerung - bestehen vorzugsweise aus Kunststoff.

Eine besonders einfache Herstellung des Implantates ergibt sich, wenn die Umrandung aus Metall oder eine Metallegierung besteht und im die Umrandung umgebenden Kunststoff, gegenüber der Oberseite, vertieft eingelassen ist. Alternativ dazu kann die Umrandung im umgebenden Kunststoff, gegenüber der Oberseite, erhöht eingelassen sein.

Die Ebene, welche die Umrandung enthält oder an dieser anliegt kann bei einer Ausführungsform einen Winkel im Bereich von  $0,1^\circ$  bis  $20,0^\circ$  zur Plattenebene einschliessen, so dass dann auch die Durchgänge (bzw. die Achsen der Durchgänge) gegenüber der Vertikalen auf der Plattenebene einen solchen Winkel einschliessen.

Bei einer Ausführungsform weist das Implantat – insbesondere wenn es sich um eine Knochenplatte handelt - mindestens zwei das Implantat durchstossende Durchgänge auf, welche zur Aufnahme eines Knochenfixationsmittels, insbesondere einer Knochenschraube geeignet sind.

Bei einer weiteren Ausführungsform sind mindestens zwei der das Implantat durchstossenden Durchgänge mit einer periphere Umrandung versehen, die aus einem anderen Material bestehen als das die Umrandung umgebende Material des Implantats. Vorzugsweise sind dann die peripheren Umrandungen von mehreren das Implantat durchstossenden Durchgängen untereinander einstückig verbunden, was eine einfachere Herstellung des Implantats und eine bessere Verankerung der Umrandungen im umgebenden Kunststoffmaterial ermöglicht.

Bei einer weiteren Ausführungsform sind die peripheren Umrandungen fest mit dem Implantat verbunden. Gegenüber entfernbaren peripheren Umrandungen, ergibt sich eine erhöhte Stabilität und ein vereinfachtes Handling des Implantates

Bei mehreren peripheren Umrandungen können diese auch in Form eines Gitters untereinander verbunden sein.

Das Implantat kann mit geeigneten, in die Durchgänge einführbaren Knochenfixationsmitteln, vorzugsweise in Form von Knochenschrauben am zu behandelnden Knochen befestigt werden. Dabei können die Knochenschrauben monoaxial oder polyaxial gegenüber dem Implantat eingebracht werden. Die Verbindung der Knochenschrauben mit dem Implantat kann entweder winkelstabil oder nicht- winkelstabil erfolgen.

Die Erfindung und Weiterbildungen der Erfindung werden im folgenden anhand der teilweise schematischen Darstellungen mehrerer Ausführungsbeispiele noch näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Aufsicht auf eine Knochenplatte aus Kunststoff mit vier Plattenbohrungen, welche eine metallische, rechteckige Umrandung aufweisen;

Fig. 2 einen Längsschnitt durch die Knochenplatte nach Fig. 1 längs der Linie II-II;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer modifizierten Knochenplatte mit hülsenförmigen Umrandungen;

Fig. 4 eine Aufsicht auf die Knochenplatte nach Fig. 3; und

Fig. 5 eine perspektivische Ansicht einer modifizierten Knochenplatte mit einer hülsenförmigen Verlängerung an einem der Plattenlöcher.

Das in den Fig. 1 und 2 dargestellte Implantat 1 ist eine Knochenplatte, welche zur Hauptsache aus biokompatiblen Kunststoff, z.B. Polyetheretherketon (PEEK) besteht und vier Durchgänge 2 in Form von Kreisbohrungen mit der Achse 3 zur Aufnahme von (zeichnerisch nicht dargestellten) Knochenschrauben aufweist. Die Durchgänge 2 verbinden die zur Anlage an den Knochen geeignete Unterseite 5 der Knochenplatte mit ihrer Oberseite 6.

Die Durchgänge 2 sind dabei in Form von rechteckförmigen Plättchen aus Metall eingelassen, welche als Umrandungen 4 der Durchgänge 2 aufgefasst werden können. Die beispielsweise aus Titan bestehenden Umrandungen 4 sind herstellungsmässig im Spritzguss in das umgebende Kunststoff-Material 7 (z.B. PEEK) eingearbeitet und formschlüssig fest mit dem Kunststoffmaterial 7 verbunden.

Auf der rechten Seite der Fig. 2 ist eine Variante der Einlassung der Umrandungen 4 in das Kunststoffmaterial 7 dargestellt, bei welcher die metallischen Plättchen weniger hoch ausgebildet sind als auf der linken Seite der Fig. 2, so dass sie gegenüber der Oberseite 6 und der Unterseite 5 vertieft eingelassen sind und deshalb vom Kunststoffmaterial 7 umschlossen werden.

Bei einer anderen, in den Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführungsform ist das Implantat 1 ebenfalls eine Knochenplatte. Sie besteht aus PEEK, welches mit PEEK-Fasern verstärkt ist. Im Unterschied zur Ausführungsform gemäss den Fig. 1 und 2, sind hier

jeweils zwei Umrandungen 4 aus Titan einstückig miteinander verbunden und als Ganzes im umgebenden PEEK-Material 7 spritzgussmässig eingelassen. Die Aussenform der einzelnen Umrandungen 4 ist dabei kreis-, bzw. hülsenförmig .

Bei der in Fig. 5 dargestellten Modifikation ist an einer der Umrandungen 4 eine als Zielhilfe für ein Knochenfixationsmittel, z.B. eine Knochenschraube geeignete hülsenförmige Verlängerung 8 angeformt.

Patentansprüche

1. Implantat (1) für die Knochenfixation, welches
  - A) aus einer Kombination der beiden Materialien Metall und Kunststoff besteht; und
  - B) mindestens einen das Implantat (1) durchstossenden Durchgang (2) mit einer Achse (3) zur Aufnahme eines Knochenfixationsmittels aufweist;**dadurch gekennzeichnet, dass**
  - C) der Durchgang (2) mit einer periphere Umrandung (4) versehen ist, die aus einem anderen Material besteht als das die Umrandung (4) umgebende Material des Implantats (1).
2. Implantat (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Umrandung (4) ring- oder hülsenförmig geformt ist.
3. Implantat (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Umrandung (4) eine polygonale Aussenform aufweist.
4. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass es als Knochenplatte ausgebildet ist, welche eine für den Knochenkontakt geeignete Unterseite (5) und eine Oberseite (6) aufweist, wobei der Durchgang (2) die Oberseite (6) mit der Unterseite (5) verbindet.
5. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 – 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Umrandung (4) aus einem Metall oder eine Metallegierung besteht und das die Umrandung (4) umgebende Material ein Kunststoff ist.
6. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 – 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Umrandung (4) aus einem Kunststoff besteht und das die Umrandung (4) umgebende Material ein Metall oder eine Metallegierung ist.
7. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 – 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Kunststoff aus der Gruppe der Polyaryletherketone (PAEK) ausgewählt ist.



8. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 – 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Kunststoff PEEK ist.
9. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 – 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Kunststoff verstärkt ist, vorzugsweise mit Kohlefasern oder PEEK-Fasern.
10. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 – 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Metall Titan, eine Titanlegierung oder Implantatstahl ist.
11. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 – 10, dadurch gekennzeichnet, dass die aus Kunststoff bestehenden Bauteile des Implantates mit einer Titanschicht oder einer Hydroxylapatit-Schicht überzogen sind.
12. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 – 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Umrandung (4) eine als Zielhilfe für ein Knochenfixationsmittel geeignete hülsenförmige Verlängerung (8) aufweist.
13. Implantat (1) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Verlängerung (8) an der Umrandung (4) angeformt ist und beide aus Kunststoff bestehen.
14. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 – 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Umrandung (4) aus Metall oder eine Metallegierung besteht und im die Umrandung (4) umgebenden Kunststoff, gegenüber der Oberseite (6), vertieft eingelassen ist.
15. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 – 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Umrandung (4) aus Metall oder eine Metallegierung besteht und im die Umrandung (4) umgebenden Kunststoff, gegenüber der Oberseite (6), erhöht eingelassen ist.
16. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 – 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Ebene, welche die Umrandung (4) enthält oder an dieser anliegt einen Winkel im Bereich von  $0,1^\circ$  bis  $20,0^\circ$  zur Plattenebene einschliesst.

17. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 – 15, dadurch gekennzeichnet, dass es mindestens zwei das Implantat (1) durchstossende Durchgänge (2) mit einer Achse (3) zur Aufnahme eines Knochenfixationsmittels aufweist.
18. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 – 17, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei der das Implantat (1) durchstossenden Durchgänge (2) mit einer periphere Umrandung (4) versehen sind, die aus einem anderen Material bestehen als das die Umrandung (4) umgebende Material des Implantats (1).
19. Implantat nach einem der Ansprüche 1 – 18, dadurch gekennzeichnet, dass die peripheren Umrandungen (4) von mehreren das Implantat (1) durchstossenden Durchgängen (2) untereinander einstückig verbunden sind.
20. Implantat nach einem der Ansprüche 1 – 19, dadurch gekennzeichnet, dass die peripheren Umrandungen (4) fest mit dem Implantat verbunden sind.
21. Implantat nach einem der Ansprüche 1 – 20, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere periphere Umrandungen (4) in Form eines Gitters untereinander verbunden sind.
22. Implantat nach einem der Ansprüche 1 – 21, dadurch gekennzeichnet, dass es mindestens ein in die Durchgänge (2) einfühbares Knochenfixationsmittel, vorzugsweise eine Knochenschraube umfasst, welches gegenüber dem Implantat polyaxial positionierbar ist.
23. Implantat nach einem der Ansprüche 1 – 21, dadurch gekennzeichnet, dass es mindestens ein in die Durchgänge (2) einfühbares Knochenfixationsmittel, vorzugsweise eine Knochenschraube umfasst, welches winkelstabil mit dem Implantat verbindbar ist.

**GEÄNDERTE ANSPRÜCHE**

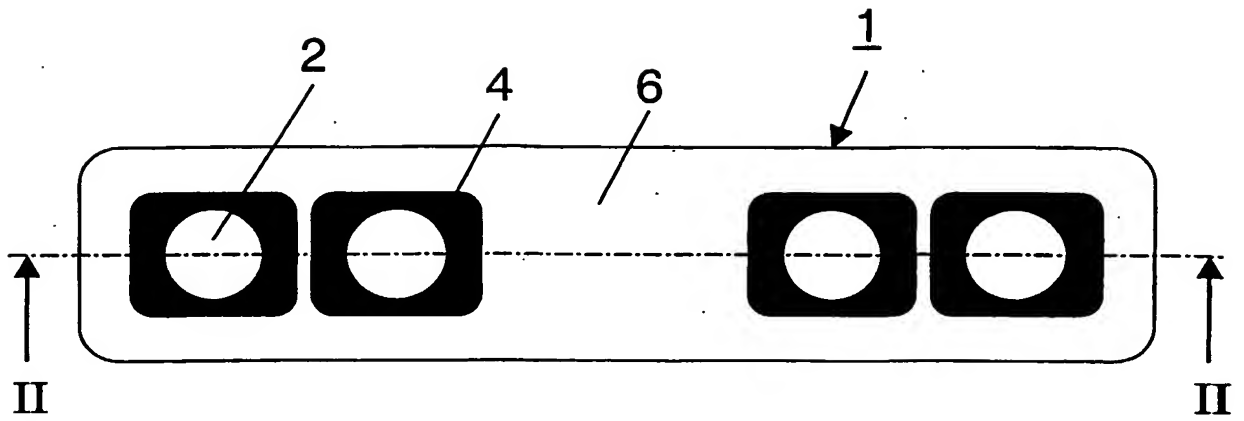
**[beim Internationalen Büro am 29 July 2003 (29.07.03) eingegangen;  
ursprüngliche Ansprüche 1 -23 durch geänderte Ansprüche 1 - 22 ersetzt (2 Seiten)]**

**Patentansprüche**

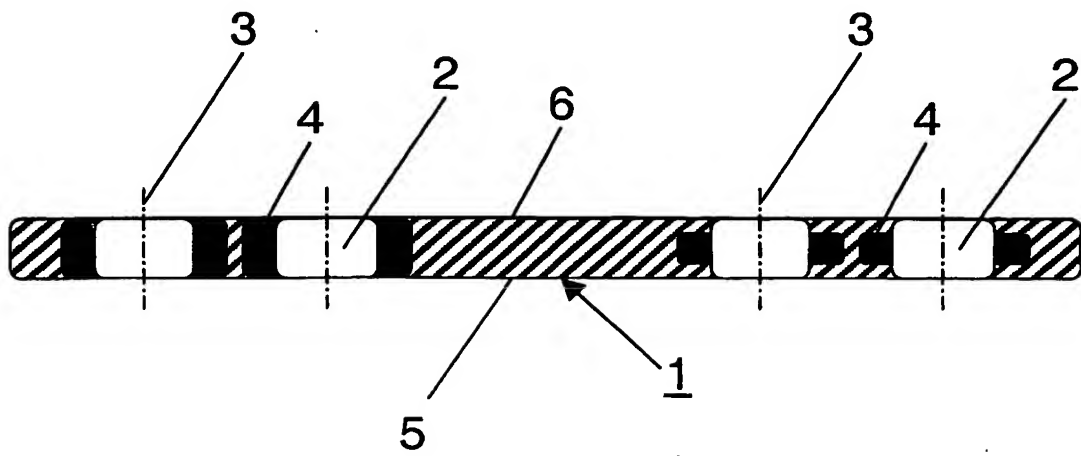
1. Implantat (1) für die Knochenfixation, welches
- A) aus einer Kombination der beiden Materialien Metall und Kunststoff besteht; und
  - B) mindestens einen das Implantat (1) durchstossenden Durchgang (2) mit einer Achse (3) zur Aufnahme eines Knochenfixationsmittels aufweist;
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- C) der Durchgang (2) mit einer peripheren Umrandung (4) versehen ist, die aus einem anderen Material besteht als das die Umrandung (4) umgebende Material des Implantats (1); und
  - D) die periphere Umrandung (4) fest mit dem Implantat verbunden ist.
2. Implantat (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Umrandung (4) ring- oder hülsenförmig geformt ist.
3. Implantat (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Umrandung (4) eine polygonale Aussenform aufweist.
4. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass es als Knochenplatte ausgebildet ist, welche eine für den Knochenkontakt geeignete Unterseite (5) und eine Oberseite (6) aufweist, wobei der Durchgang (2) die Oberseite (6) mit der Unterseite (5) verbindet.
5. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 – 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Umrandung (4) aus einem Metall oder eine Metallegierung besteht und das die Umrandung (4) umgebende Material ein Kunststoff ist.
6. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 – 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Umrandung (4) aus einem Kunststoff besteht und das die Umrandung (4) umgebende Material ein Metall oder eine Metallegierung ist.
7. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 – 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Kunststoff aus der Gruppe der Polyaryletherketone (PAEK) ausgewählt ist.

17. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 – 15, dadurch gekennzeichnet, dass es mindestens zwei das Implantat (1) durchstossende Durchgänge (2) mit einer Achse (3) zur Aufnahme eines Knochenfixationsmittels aufweist.
18. Implantat (1) nach einem der Ansprüche 1 – 17, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei der das Implantat (1) durchstossenden Durchgänge (2) mit einer periphere Umrandung (4) versehen sind, die aus einem anderen Material bestehen als das die Umrandung (4) umgebende Material des Implantats (1).
19. Implantat nach einem der Ansprüche 1 – 18, dadurch gekennzeichnet, dass die peripheren Umrandungen (4) von mehreren das Implantat (1) durchstossenden Durchgängen (2) untereinander einstückig verbunden sind.
20. Implantat nach einem der Ansprüche 1 – 19, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere periphere Umrandungen (4) in Form eines Gitters untereinander verbunden sind.
21. Implantat nach einem der Ansprüche 1 – 20, dadurch gekennzeichnet, dass es mindestens ein in die Durchgänge (2) einfühbares Knochenfixationsmittel, vorzugsweise eine Knochenschraube umfasst, welches gegenüber dem Implantat polyaxial positionierbar ist.
22. Implantat nach einem der Ansprüche 1 – 21, dadurch gekennzeichnet, dass es mindestens ein in die Durchgänge (2) einfühbares Knochenfixationsmittel, vorzugsweise eine Knochenschraube umfasst, welches winkelstabil mit dem Implantat verbindbar ist.

1/3

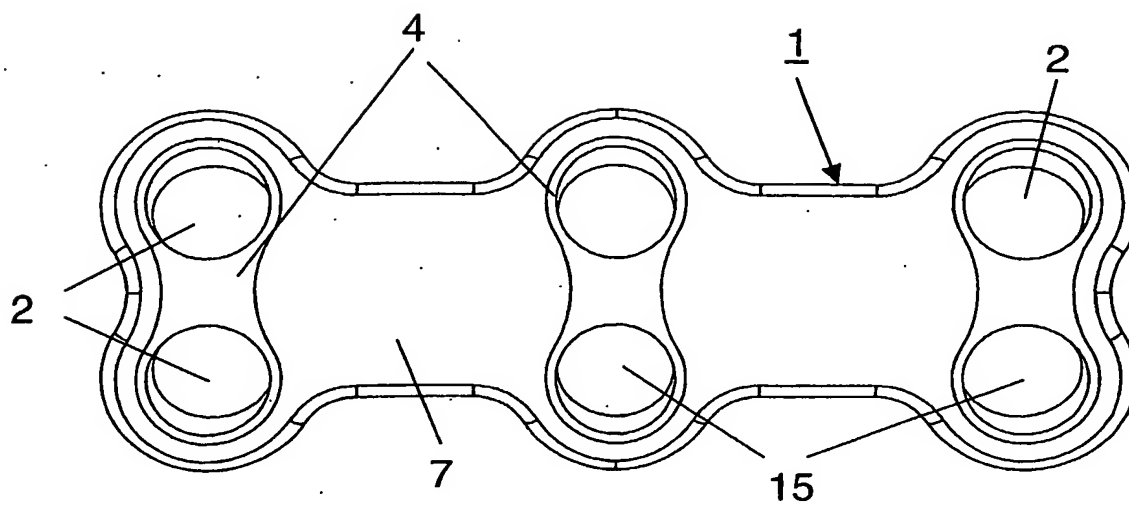


**Fig. 1**

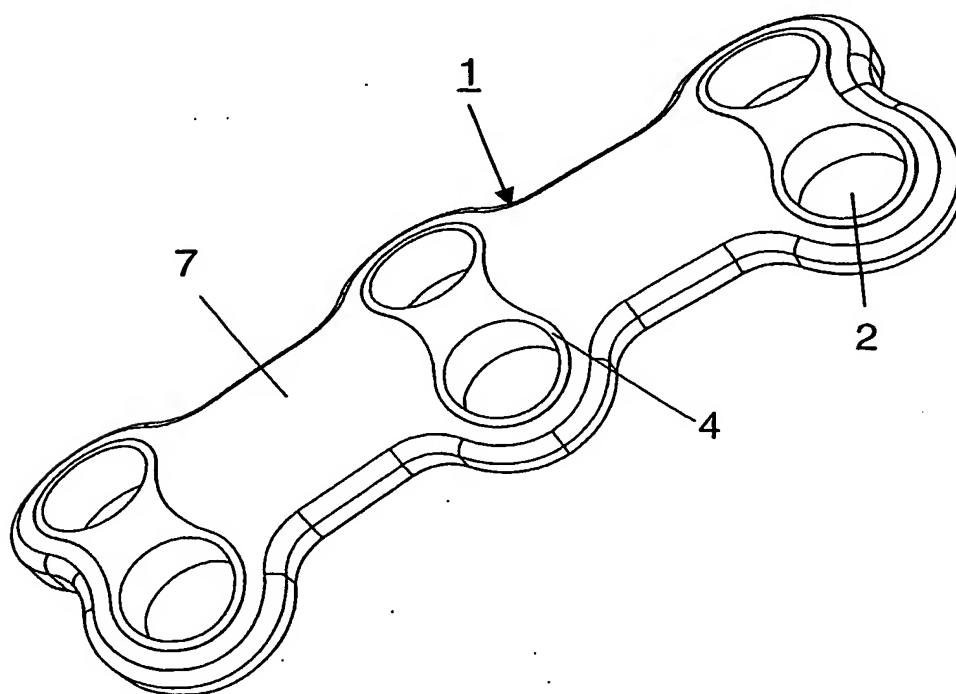


**Fig. 2**

2/3

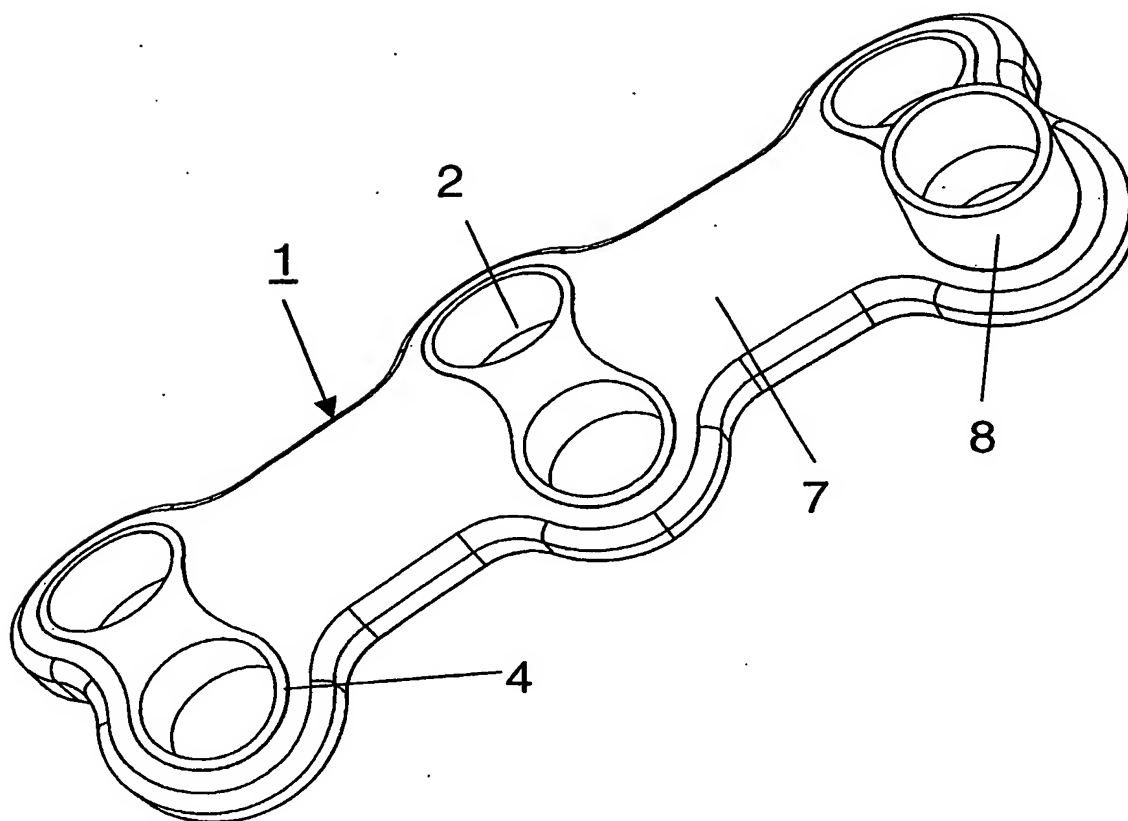


**Fig. 4**



**Fig. 3**

3/3



**Fig. 5**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 00650

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 A61B17/80

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 578 034 A (ESTES BRADLEY T) 26 November 1996 (1996-11-26)	1,2, 4-10, 14-20,23
Y	abstract; figures 1,5B,6,7 column 2, line 43-48 column 2, line 65 -column 3, line 22 ---	11
X	US 2001/021851 A1 (EBERLEIN ROLAND ET AL) 13 September 2001 (2001-09-13)	1,2, 4-10,14, 15, 17-19,22
Y	abstract; claims 4,11; figures 1,6 paragraphs '0010!,'0040!,'0069! --- -/-	12,13

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 July 2003

Date of mailing of the international search report

31/07/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Macaire, S



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Publication No.

PCT/CH 00650

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 19 49 923 A (FISCHER ARTUR) 22 April 1971 (1971-04-22)  the whole document	1,2,4, 6-10, 14-18, 20,23
X	GB 1 300 449 A (METHODIST HOSPITAL) 20 December 1972 (1972-12-20)  page 1, line 75-86; figures 3-5 page 2, line 67-77,96-100	1,2,4, 6-9, 16-20, 22,23
X	US 6 004 323 A (WEINSTEIN JAMES N ET AL) 21 December 1999 (1999-12-21) abstract; figure 1A.1B column 2, line 23-39,55-67 column 3, line 25-29	1,2,6, 10,20,23
P,X	WO 03 055401 A (FRIGG ROBERT ;MATHIEU CLAUDE (CH); SANER HARALD (CH); SYNTHES AG ( ) 10 July 2003 (2003-07-10) abstract; figures 1-3 page 5, paragraph 4 -page 6, paragraph 1	1,3,4,6, 17,18,22
Y	US 2002/082603 A1 (DIXON ROBERT A ET AL) 27 June 2002 (2002-06-27)	12,13
A	abstract; figure 8 paragraphs '0052!', '0053!	1
Y	US 5 108 399 A (MICHAELI WALTER ET AL) 28 April 1992 (1992-04-28) abstract; claims 1,3; figure 5	11
A	FR 2 726 461 A (HARDY JEAN MARIE) 10 May 1996 (1996-05-10) abstract; figure 1	1
A	US 6 206 881 B1 (FRIGG ROBERT ET AL) 27 March 2001 (2001-03-27) abstract; figure 1 column 1, line 35-41 column 2, line 37-44	7-9

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Info. on patent family members

International Application No

PCT/CH 00650

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5578034	A	26-11-1996	AU 5935096 A DE 69627890 D1 EP 0876128 A1 WO 9639975 A1 ZA 9604859 A	30-12-1996 05-06-2003 11-11-1998 19-12-1996 07-01-1997
US 2001021851	A1	13-09-2001	DE 19832513 A1 AT 243471 T WO 0004836 A1 EP 1098602 A1	17-02-2000 15-07-2003 03-02-2000 16-05-2001
DE 1949923	A	22-04-1971	DE 1949923 A1	22-04-1971
GB 1300449	A	20-12-1972	CA 954402 A1 CH 514328 A DE 2013968 A1	10-09-1974 31-10-1971 08-10-1970
US 6004323	A	21-12-1999	NONE	
WO 03055401	A	10-07-2003	WO 03055401 A1	10-07-2003
US 2002082603	A1	27-06-2002	NONE	
US 5108399	A	28-04-1992	DE 3831657 A1 CA 1326190 C EP 0360139 A2 JP 2121652 A	22-03-1990 18-01-1994 28-03-1990 09-05-1990
FR 2726461	A	10-05-1996	FR 2726461 A1	10-05-1996
US 6206881	B1	27-03-2001	WO 9709000 A1 AT 200970 T DE 59509247 D1 EP 0848600 A1 ES 2158127 T3 JP 11512004 T	13-03-1997 15-05-2001 13-06-2001 24-06-1998 01-09-2001 19-10-1999

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH/00650

## A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 A61B17/80

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 578 034 A (ESTES BRADLEY T) 26. November 1996 (1996-11-26)	1,2, 4-10, 14-20,23
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1,5B,6,7 Spalte 2, Zeile 43-48 Spalte 2, Zeile 65 -Spalte 3, Zeile 22 ---	11
X	US 2001/021851 A1 (EBERLEIN ROLAND ET AL) 13. September 2001 (2001-09-13)	1,2, 4-10,14, 15, 17-19,22
Y	Zusammenfassung; Ansprüche 4,11; Abbildungen 1,6 Absätze '0010!, '0040!, '0069! ---	12,13
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. Juli 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

31/07/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Macaire, S

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	DE 19 49 923 A (FISCHER ARTUR) 22. April 1971 (1971-04-22)  das ganze Dokument ---	1,2,4, 6-10, 14-18, 20,23
X	GB 1 300 449 A (METHODIST HOSPITAL) 20. Dezember 1972 (1972-12-20)  Seite 1, Zeile 75-86; Abbildungen 3-5 Seite 2, Zeile 67-77,96-100 ---	1,2,4, 6-9, 16-20, 22,23
X	US 6 004 323 A (WEINSTEIN JAMES N ET AL) 21. Dezember 1999 (1999-12-21) Zusammenfassung; Abbildung 1A.1B Spalte 2, Zeile 23-39,55-67 Spalte 3, Zeile 25-29 ---	1,2,6, 10,20,23
P,X	WO 03 055401 A (FRIGG ROBERT ;MATHIEU CLAUDE (CH); SANER HARALD (CH); SYNTHES AG ( ) 10. Juli 2003 (2003-07-10) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 Seite 5, Absatz 4 -Seite 6, Absatz 1 ---	1,3,4,6, 17,18,22
Y	US 2002/082603 A1 (DIXON ROBERT A ET AL) 27. Juni 2002 (2002-06-27) Zusammenfassung; Abbildung 8 Absätze '0052!, '0053! ---	12,13  1
Y	US 5 108 399 A (MICHAELI WALTER ET AL) 28. April 1992 (1992-04-28) Zusammenfassung; Ansprüche 1,3; Abbildung 5 ---	11
A	FR 2 726 461 A (HARDY JEAN MARIE) 10. Mai 1996 (1996-05-10) Zusammenfassung; Abbildung 1 ---	1
A	US 6 206 881 B1 (FRIGG ROBERT ET AL) 27. März 2001 (2001-03-27) Zusammenfassung; Abbildung 1 Spalte 1, Zeile 35-41 Spalte 2, Zeile 37-44 -----	7-9

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen

PCT/CH/00650

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5578034	A	26-11-1996	AU 5935096 A DE 69627890 D1 EP 0876128 A1 WO 9639975 A1 ZA 9604859 A	30-12-1996 05-06-2003 11-11-1998 19-12-1996 07-01-1997
US 2001021851	A1	13-09-2001	DE 19832513 A1 AT 243471 T WO 0004836 A1 EP 1098602 A1	17-02-2000 15-07-2003 03-02-2000 16-05-2001
DE 1949923	A	22-04-1971	DE 1949923 A1	22-04-1971
GB 1300449	A	20-12-1972	CA 954402 A1 CH 514328 A DE 2013968 A1	10-09-1974 31-10-1971 08-10-1970
US 6004323	A	21-12-1999	KEINE	
WO 03055401	A	10-07-2003	WO 03055401 A1	10-07-2003
US 2002082603	A1	27-06-2002	KEINE	
US 5108399	A	28-04-1992	DE 3831657 A1 CA 1326190 C EP 0360139 A2 JP 2121652 A	22-03-1990 18-01-1994 28-03-1990 09-05-1990
FR 2726461	A	10-05-1996	FR 2726461 A1	10-05-1996
US 6206881	B1	27-03-2001	WO 9709000 A1 AT 200970 T DE 59509247 D1 EP 0848600 A1 ES 2158127 T3 JP 11512004 T	13-03-1997 15-05-2001 13-06-2001 24-06-1998 01-09-2001 19-10-1999